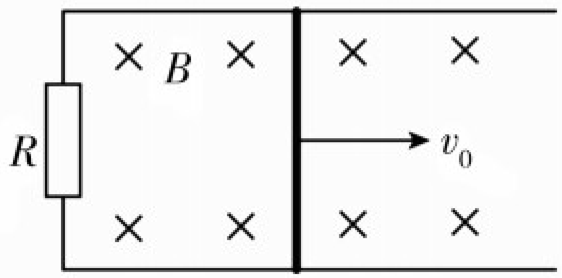
【例 3】如图所示,间距为 l 的光滑平行金属导轨,水平放置在方向竖直向下的匀强磁场中,磁场的磁感应强度大小为 B,导轨左端接有阻值为 R 的定值电阻,一质量为 m 的金属杆放在导轨上。金属杆在水平外力作用下以速度 v_0 向右做匀速直线运动,此时金属杆内自由电子沿杆定向移动的速率为 u_0。设金属杆内做定向移动的自由电子总量保持不变,金属杆始终与导轨垂直且接触良好,除了电阻 R 以外不计其他电阻。

(1)求金属杆中的电流和水平外力的功率;

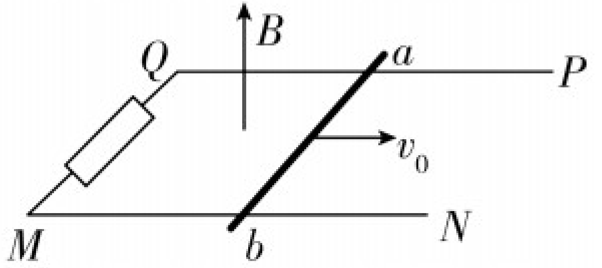
(2)某时刻撤去外力,经过一段时间,自由电子沿金属杆定向移动的速率变为 $\frac{u_0}{2}$,求:

①这段时间内电阻 R 上产生的焦耳热;

②这段时间内一直在金属杆内的自由电子沿杆定向移动的距离。



1. 如图所示，水平面上有两根足够长的光滑平行金属导轨 MN 和 PQ，两导轨间距为 L，电阻均可忽略不计。在 M 和 Q 之间接有一阻值为 R 的电阻器，导体杆 ab 质量为 m、电阻为 r，并与导轨接触良好。整个装置处于方向竖直向上、磁感应强度为 B 的匀强磁场中。现给 ab 杆一个初速度 v_0，使杆向右运动，ab 杆最后停在导轨上。下列说法正确的是(　　)



A. ab 杆将做匀减速运动直到静止，整个过程回路产生的热量为 $\frac{1}{2}mv_0^2$

B. ab 杆速度减为$\frac{v_0}{3}$时，ab 杆加速度大小 $a=\frac{2B^2L^2v_0}{3m(R+r)}$

C. ab 杆速度减为$\frac{v_0}{3}$时，通过电阻器的电量 $q=\frac{mv_0}{3BL}$

D. ab 杆速度减为$\frac{v_0}{3}$时，ab 杆走过的位移 $s=\frac{2m(R+r)v_0}{3B^2L^2}$

重慶市第八中學校
Chongqing No.8 Secondary School

12.7 [illegible]

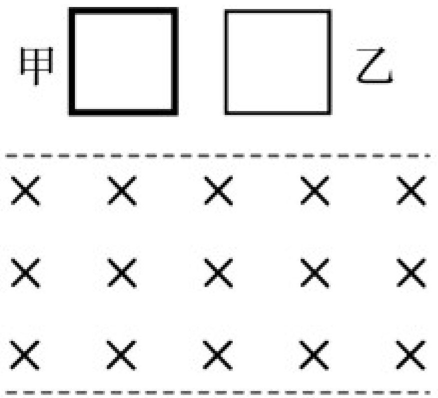
【例 2】(多选)由相同材料的导线绕成边长相同的甲、乙两个正方形闭合线圈,两线圈的质量相等,但所用导线的横截面积不同,甲线圈的匝数是乙的 2 倍。现两线圈在竖直平面内从同一高度同时由静止开始下落,一段时间后进入一方向垂直于纸面的匀强磁场区域,磁场的上边界水平,如图所示。不计空气阻力,已知下落过程中线圈始终平行于纸面,上、下边保持水平。在线圈下边进入磁场后且上边进入磁场前,可能出现的是(　　)

A. 甲和乙都加速运动

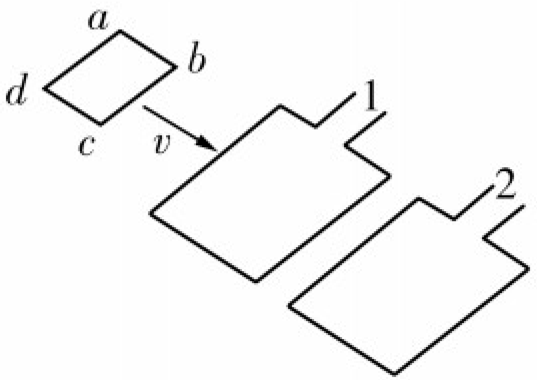
B. 甲和乙都减速运动

C. 甲加速运动,乙减速运动

D. 甲减速运动,乙加速运动



【例 1】汽车测速利用了电磁感应现象，汽车可简化为一个矩形线圈 $abcd$，而埋在地下的分别为 1、2 线圈，线圈中有顺时针（俯视）方向电流。当汽车经过线圈时（　　）



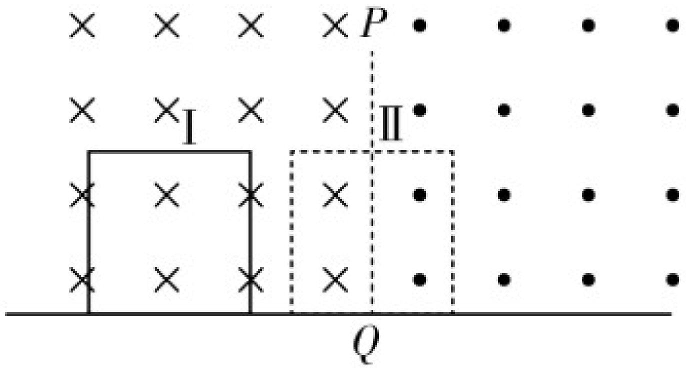
A. 线圈 1、2 产生的磁场方向竖直向上

B. 汽车进入线圈 1 过程产生感应电流方向为 $abcd$

C. 汽车离开线圈 1 过程产生感应电流方向为 $abcd$

D. 汽车进入线圈 2 过程受到的安培力方向与速度方向相同

【例3】(多选)如图所示,在光滑的水平面上方,有两个磁感应强度大小均为 B、方向相反的水平匀强磁场,PQ 为两个磁场的理想边界,磁场范围足够大。一个边长为 a、质量为 m、电阻为 R 的单匝正方形金属线框,以速度 v 垂直磁场方向从如图实线位置Ⅰ开始向右运动,当线框运动到分别有一半面积在两个磁场中的位置Ⅱ时,线框的速度为0,则下列说法正确的是(　　)



A. 在位置Ⅱ时线框中的电功率为$\frac{B^2a^2v^2}{R}$

B. 此过程线框的加速度最大值为$\frac{4B^2a^2v}{mR}$

C. 此过程中回路产生的电能为$\frac{1}{2}mv^2$

D. 此过程中通过导线横截面的电荷量为$\frac{Ba^2}{R}$

[illegible]

12.7

1—4□8